

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Некоммерческое акционерное общество «Талар»

АМРЕНОВ Е.Т., КАСЕНОВ А.Ж., САРСЕНБАЕВА Д.Н.

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ «ТОКАРНОЕ ДЕЛО И
МЕТАЛЛООБРАБОТКА»
КВАЛИФИКАЦИЯ «ТЕХНИК-МЕХАНИК»**

*Разработано по актуализированным типовым учебным планам и
программам для системы технического и профессионального,
последнего образования по специальности
1109000 «Токарное дело и металлообработка (по видам)»*

Нур-Султан, 2020 г.

УДК 621.7 (075.32)

ББК 34.632я722

А - 62

Рецензенты:

ГККП "Высший технический колледж, город Кокшетау" Управления
образования Акмолинской области УМО по профилю
«Строительство и коммунальное хозяйство»,
ТОО «ECO BUILD PROJECT»

Рекомендовано

Республиканским научно-практическим центром «Учебник»

А-62 Специальность «Токарное дело и металлообработка (по видам)».
Квалификация «Техник-механик»: Учебное пособие. / Е.Т.Амренов,
А.Ж.Касенов, Д.Н.Сарсенбаева.- Нур-Султан: Некоммерческое акционерное
общество «Talar», 2020 г.- 313 с.

ISBN 978-601-350-071-3

Учебное пособие предназначено для освоения профессиональных модулей по наладке и подналадке, технического обслуживания и ремонта, методов и способов определения неисправностей оборудования и приобретения навыков диагностирования и восстановления основных деталей с соблюдением обеспечения безопасной деятельности при работе на металлорежущих станках.

В результате освоения разделов учебного пособия, обучающиеся смогут выполнять техническое обслуживание и ремонт металлорежущих станков и механизмов с обеспечением безопасной деятельности на них в соответствии с гигиеническими требованиями к производственным помещениям, оборудованию и персоналу.

Учебное пособие будет полезным, как обучающимся, так и преподавателям при организации теоретических, лабораторно-практических занятий, для обучения и подготовки рабочих к работе на производстве.

УДК 621.7 (075.32)

ББК 34.632я722

ISBN 978-601-350-071-3

© НАО «Talar», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	6
РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ	8
1.1 Классификация металлорежущих станков	8
1.2 Основные узлы и механизмы металлорежущих станков	13
1.3 Принципы работы оборудования	19
1.4 Требования к оборудованию и критерии их качества	26
РАЗДЕЛ 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И НАЛАДКА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ	33
2.1 Рабочие движения в металлорежущих станках	34
2.2 Правила эксплуатации металлорежущих станков	38
2.3 Паспортизация станков	42
2.4 Испытания металлорежущих станков	45
2.5 Основные сведения о наладке станков	53
2.6 Проверка станков на точность	65
2.7 Наладка гидравлических и пневматических систем	78
2.8 Схемы смазки станков	85
2.9 Безопасные приёмы работы при эксплуатации и наладке металлорежущего оборудования	89
Практическая работа № 1 «Описание устройства и принципов работы основных узлов токарных станков с ЧПУ мод. 16K20Ф3»	96
Практическая работа № 2 «Проверка геометрической точности токарно-винторезного станка»	97
Практическая работа № 3 «Наладка универсально-фрезерного станка мод. (6M82) на фрезерование косозубых зубьев»	101
Практическая работа № 4 «Описание устройства и принципов работы основных узлов фрезерного станка с ЧПУ ДМС 635V»	105
Практическая работа № 5 «Расчёт величины смещения задней бабки для обработки конуса на токарном станке»	107
РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ	112
3.1 Классификация и назначение электрических машин	112
3.2 Техническое обслуживание металлорежущих станков	119
3.2.1 Виды технического обслуживания станков	119
3.2.2 Перечень работ при техническом обслуживании металлорежущих станков	125
3.2.3 Техническое обслуживание токарно-винторезных станков	127
3.2.4 Техническое обслуживание станков фрезерной группы	130
3.2.5 Техническое обслуживание шлифовальных станков	133
3.3 Монтаж и регулировка станков	136
3.3.1 Влияние фундамента и требования к нему	136
3.3.2 Монтаж токарно-винторезных и карусельных станков	140
3.3.3 Монтаж вертикально-сверлильных станков	144

3.3.4	Монтаж фрезерных и зубонарезных станков	147
3.3.5	Монтаж станков шлифовальной группы	148
3.4	Технология ремонта станков	150
3.4.1	Виды и классификация ремонтов	150
3.4.2	Система планово-предупредительного ремонта	151
3.4.3	Технологический процесс капитального ремонта	162
3.4.4	Технология ремонта токарно-винторезных станков	162
3.4.5	Технология ремонта консольно-фрезерных станков	173
3.4.6	Технология ремонта круглошлифовальных станков	180
3.5	Инструменты и приспособления для ремонта станков	185
3.5.1	Слесарные инструменты	186
3.5.2	Универсальное приспособление для дуплексации подшипников качения	193
3.5.3	Приспособления для определения зазоров и жёсткости шпиндельных групп	194
3.5.4	Специальные приспособления для измерения параметров станков при ремонте	196
3.5.5	Моментомеры для контроля усилия движения механизмов оборудования	197
3.5.6	Приспособления для контроля натяжения ремней приводов	198
3.5.7	Приспособления для обкатки сборочных единиц шпинделей	199
3.5.8	Приспособления для механизации ремонта направляющих станков	201
3.5.9	Приспособление для ремонта направляющих кареток суппортов	202
3.5.10	Приспособление для шабрения направляющих станков	203
3.5.11	Мерительные инструменты	204
3.5.12	Универсально-сборные контрольно-измерительные приспособления	205
3.5.13	Универсальные мостики для проверки направляющих	208
3.5.14	Оптические средства контроля точности направляющих	211
	Практическая работа №1 «Определение сроков ремонтных работ»	221
	Практическая работа №2 «Определение ремонтосложности металлорежущих станков»	223
	Практическая работа №3 «Определение трудоёмкости ремонтных работ»	225
	Практическая работа №4 «Расчёт мощности и выбор электродвигателей приводов»	228
	Практическая работа №5 «Дефектация деталей, механизмов и узлов станка»	235
	РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКАХ	242
4.1	Требования охраны труда Республики Казахстан	243
4.2	Формы проведения инструктажей	244
4.3	Гигиенические требования к производственным помещениям	246
4.3.1	Аттестация рабочих мест по условиям труда	247

4.3.2	Воздействие вредных факторов производственной среды и трудовых процессов на работающих	248
4.3.3	Температурно-влажностный режим в производственных и санитарно-бытовых помещениях	248
4.3.4	Основные мероприятия и средства по оздоровлению условий труда	251
4.4	Требования электробезопасности	254
4.4.1	Воздействие электрического тока на организм человека	254
4.4.2	Подключение и эксплуатация электрооборудования	258
4.4.3	Производственное освещение	260
4.4.4	Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током	260
4.4.5	Анализ опасности поражения электрическим током	261
4.4.6	Технические средства защиты, применяемые в электроустановках	262
4.4.7	Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током	263
4.5	Требования пожарной безопасности	266
4.5.1	Пожарная опасность производственных объектов	266
4.5.2	Пожарная безопасность объекта	267
4.5.3	Противопожарная защита объекта	267
4.5.4	Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	268
4.6	Техника безопасности подъёмно-транспортных механизмов	269
4.7	Техника безопасности при электро- и газосварочных работах	270
4.7.1	Организация рабочего электросварщика места	271
4.7.2	Безопасность электросварочных работ	273
4.7.3	Организация безопасного производства газосварочных (газорезательных) работ	276
4.7.4	Требования безопасности к баллонам для сжатых, сжиженных и растворенных газов	280
4.8	Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования	284
4.8.1	Основные требования по технике безопасности к механическому оборудованию	284
4.8.2	Техника безопасности при работе на токарном станке	284
4.8.3	Техника безопасности при работе на фрезерном станке	285
	Глоссарий	296
	Заключение	301
	Список использованных источников	302
	Приложение А	
	Приложение Б	

Предисловие

В связи с ростом количества новых машиностроительных предприятий, ускоренной модернизацией существующих производств, обусловленных проводимой государством политики индустриализации, станочный парк металлорежущего оборудования существенно вырос как в количественной выразении, так и в качественном. Появилось достаточное количество современных станков, в том числе с числовым программным управлением, т.к. такое оборудование позволяет изготавливать достаточно сложные детали с гарантированным качеством.

Вместе с тем, современное оборудование требует более высокое качество обслуживания и ремонта, соответственно необходимы специалисты понимающие не только механические процессы происходящие при работе оборудования, но и знающие работу электронных устройств и умеющих оперативно диагностировать и находить неисправности оборудования. При этом ключевым фактором является время ремонта, так как ремонт – это простой оборудования, а высокая стоимость современных станков требует чаще всего круглосуточную их работу.

Данное учебное пособие призвано помочь обучающимся изучить и освоить основные принципы наладки, технического обслуживания и ремонта металлорежущего оборудования, освоить навыки диагностирования и ремонта оборудования, соблюдать правила безопасной деятельности при работе на металлорежущих станках.

В первой главе учебного пособия даны общие сведения о станках и требованиях, предъявляемых к ним. Во второй главе рассмотрены вопросы эксплуатации и наладки, принцип работы и состав оборудования, принципы чтения кинематических схем оборудования, чертежей деталей и узлов, правила наладки оборудования для изготовления различных деталей, правила пользования измерительными инструментами. В третьей главе приведена концепция планово-предупредительного ремонта, рассмотрены функции и задачи ремонтной службы предприятия, раскрыто содержание и планирование работ по техническому обслуживанию и ремонту металлорежущего оборудования, деталей и узлов оборудования. В четвёртой главе приведены правила и техника безопасности при обслуживании и ремонте оборудования, механизмов и узлов, рассмотрены вопросы воздействия вредных факторов производственной среды и трудовых процессов на работников предприятия.

Учебное пособие является важным общетехническим компонентом подготовки специалистов в области машиностроения, техников-механиков и предназначено для освоения профессиональных модулей ПМ15 «Эксплуатация и наладка металлорежущих станков», ПМ16 «Техническое обслуживание и ремонт металлорежущих станков», ПМ17 «Обеспечение безопасной деятельности при работе на металлорежущих станках» в части правил выполнения технического обслуживания, методов и приёмов определения неисправностей металлорежущих станков и механизмов.

В результате освоения данного учебного пособия, обучающиеся смогут выполнять техническое обслуживание и ремонт металлорежущих станков и механизмов не только теоретически, но и практически осуществлять расчёт норм времени по монтажным и ремонтным работам, расчёт электродвигателей, проверку точности металлорежущих станков, применять инструменты и приспособления для ремонта станков, а также технику безопасности работы на них в соответствие с гигиеническими требованиями к производственным помещениям, оборудованию и персоналу.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТАНКАХ И МЕХАНИЗМАХ

После прохождения данного раздела обучающиеся смогут:

1. Определять группу и тип металлорежущего оборудования;
2. Называть и описывать основные части металлорежущих станков;
3. Разбираться в кинематических схемах станков, принципах работы отдельных механизмов и оборудования в целом;
4. Проводить инспекцию оборудования, определять работоспособность станков и механизмов;
5. Определять срок службы деталей, узлов и оборудования в целом.

Необходимые учебные материалы:

1. Карандаш, ручка, бумага;
2. Соответствующие паспорта металлорежущих станков.

Предварительные требования

Перед началом работы с данным разделом обучающиеся должны изучить общеобразовательные дисциплины: математика, физика и иметь базовые знания по: черчению, технической механике, технологии машиностроения, теоретическим основы электротехники, резанию металлов, материаловедению, техническим измерениям и контролю.

Введение

В данном разделе рассматриваются критерии классификации оборудования в зависимости от их назначения, конструктивных особенностей и принципов работы, изучается состав и кинематика движения рабочих органов оборудования.

При изучении данного раздела обучающиеся изучат основные типы станков, принципы их работы, основные узлы и детали из которых состоят металлорежущие станки.

1.1 Классификация металлорежущих станков

Металлорежущий станок – машина для обработки резанием металлических и др. материалов, полуфабрикатов или заготовок с целью получения из них изделий путём снятия стружки металлорежущим инструментом [1].

Все металлорежущие станки классифицируются по определенным признакам, зависящим от рода технологического процесса, режущего инструмента, компоновки станка.

Металлорежущие станки подразделяются на 9 групп (рисунок 1.1). Каждая группа станков делится на типы. Так например, токарные станки бывают специализированные, одношпиндельные, многошпиндельные, револьверные, лобовые, многолезцовые, карусельные и т.д. (приложение А).